

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-99535

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月30日

H 01 L 21/302

N-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑰ 特 願 昭61-245706

⑱ 出 願 昭61(1986)10月16日

⑲ 発 明 者 立 岩 健 二 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

2 ページ

明 細 書

1、発明の名称

半導体装置の製造方法

2、特許請求の範囲

半導体基板に、プラズマあるいはスパッタエッチングを施した後、このエッチングで生じた堆積物を、水素を含有するガスを用いたプラズマ処理とその後のアッシング工程により除去するようにした半導体装置の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は半導体装置の製造方法に関し、具体的には半導体表面に付着した堆積物を、半導体表面に変形を与えずに除去することが出来る半導体装置の製造方法に関する。

従来の技術

周知のように、半導体装置の製造方法に用いられる食刻方法として、プラズマエッチング、高周波スパッタエッチングが行われるようになった。プラズマエッチングは $CF_4$ 、 $CCl_4$ 酸素などのガ

スを数 $10 \sim 0.01$  torr の圧力下で反応室内においてプラズマ化し、このプラズマと半導体基板を接触させて、プラズマ化したガスとの反応によってエッチングするものである。

またスパッタエッチングは、Arなどの不活性ガスを約 $0.1 \sim 10^{-4}$  torr の圧力下でプラズマ化したものを加速して半導体基板表面に衝突させ、その際のイオン衝撃によって食刻を行なう方法である。このスパッタエッチングにおいて上記 $CF_4$ や $CCl_4$ などの反応性ガスを使用すればイオン衝撃と化学反応の両者によって食刻が行われる。

しかるに上記 $CF_4$ や $CCl_4$ などの炭素とハロゲン元素からなるガスを用いたプラズマエッチングやスパッタエッチングではハロゲンと炭素が分離し炭素がシリコン表面に堆積する。

発明が解決しようとする問題点

上記エッチングにより発生した堆積物は液体を用いる洗浄はもちろん酸素プラズマによるアッシングでも除去し切れないという問題点があった。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明では、プラズマあるいはスパッタエッチングの後、 $\text{CHF}_3$ 等水素を含む分子ガスによるプラズマ処理により堆積物を水素を含む物質とし、その後アッシングをするものである。

#### 作 用

本発明によれば、水素を含む堆積物はアッシングにより容易に除去できるためこの堆積物を除去できる。すなわち、本発明によれば、 $\text{CHF}_3$ 等のプラズマ処理により堆積物を水素含有する堆積物に変質させる。この変質した堆積物はH原子を含有しアッシングにより容易に除去できる性質を持つ。そこでアッシングを行なうことにより堆積物が除去される。

#### 実 施 例

シリコン基板に溝掘りエッチングを行った時の堆積物を除去した例を示す。第1図はエッチングガスとして、 $\text{CCl}_4$ と $\text{O}_2$ を用いてシリコン酸化膜1をマスクにエッチングし、シリコン基板2に溝を形成した時の断面図である。溝3の開口部に

は上記エッチング時に堆積物4が形成されこれにより開口部は狭くなっている。この試料に本発明にかかる $\text{CHF}_3$ によるプラズマ処理3分、その後酸素プラズマ処理10分間のアッシング工程を行なったものの断面図を第2図に示す。第1図から第2図の変化でわかる通り溝底形状の変化なしに開口部に付着した堆積物3が除去されている。なお本発明にかかるプラズマ処理に用いるガスはフルオロホルム( $\text{CHF}_3$ )の他にフッ化メチル( $\text{CH}_3\text{F}$ )、トリフルオロエチレン( $\text{C}_2\text{HF}_3$ )、フッ化ビニル( $\text{C}_2\text{H}_3\text{F}$ )、フッ化エチル( $\text{C}_2\text{H}_5\text{F}$ )、2フッ化メチル( $\text{CH}_2\text{F}_2$ )もしくはジフロロエタン( $\text{C}_2\text{H}_4\text{F}_2$ )を含有するガスを用いることが出来る。

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば、水素を含む堆積物はアッシングにより容易に除去できるためこの堆積物を除去できる。すなわち、本発明によれば、 $\text{CHF}_3$ 等のプラズマ処理により堆積物を水素含有する堆積物に変質させる。この変質した堆積物は

H原子を含有しアッシングにより容易に除去できる性質を持つ。そこでアッシングを行なうことにより堆積物が除去される。

#### 4、図面の簡単な説明

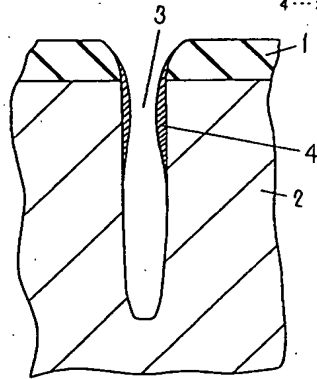
第1図は本発明の一実施例における半導体装置の製造方法の堆積物除去前の断面図、第2図は堆積物除去後の断面図である。

1……シリコン酸化膜、2……シリコン、3……堆積物。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図

1---シリコン酸化膜  
2--- " 基板  
3---溝  
4---埋填物



第 2 図

